

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-078115

(43)Date of publication of application : 14.03.2003

(51)Int.Cl.

H01L 27/12
H01L 21/02

(21)Application number : 2001-262236

(71)Applicant : SHIN ETSU HANDOTAI CO LTD

(22)Date of filing : 30.08.2001

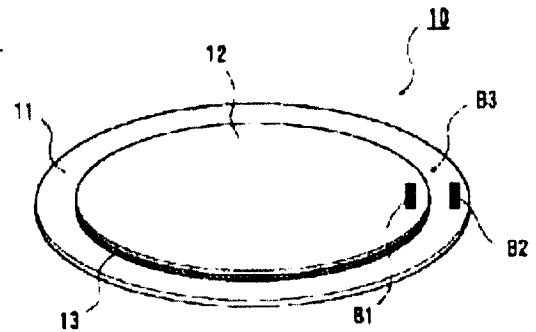
(72)Inventor : TOMIZAWA SHINICHI
TANAKA KOICHI

(54) SOI WAFER LASER MARK PRINTING METHOD AND SOI WAFER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an SOI wafer laser mark printing method which is capable of printing a laser mark which can be accurately read by an optical character reader on an SOI wafer and the SOI wafer.

SOLUTION: A laser mark is printed on either the surface of a SOI layer or a terrace of the surface of a base wafer after an SOI wafer is finished (1), or a part covering a laser mark printed area on a base wafer out of a bond wafer is removed, and an opening which uncovers the laser mark printed area is formed (2), or a laser mark is previously printed on a region of the surface of the base wafer which does not overlap with the bond wafer before a base wafer and a bond wafer are bonded together (3), or a part of a bond wafer overlapping with a laser mark printed area is removed before a base wafer where a laser mark is previously printed and a bond wafer are bonded together (4).



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-78115

(P2003-78115A)

(43)公開日 平成15年3月14日(2003.3.14)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

特許庁(参考)

H 0 1 L 27/12

H 0 1 L 27/12

B

21/02

21/02

Z

A

B

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 11 頁)

(21)出願番号

特願2001-262236(P2001-262236)

(71)出願人 000190149

信越半導体株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目4番2号

(22)出願日

平成13年8月30日(2001.8.30)

(72)発明者 富澤 進一

群馬県安中市磯部二丁目13番1号 信越半

導体株式会社磯部工場内

(72)発明者 田中 好一

群馬県安中市磯部二丁目13番1号 信越半

導体株式会社磯部工場内

(74)代理人 100083045

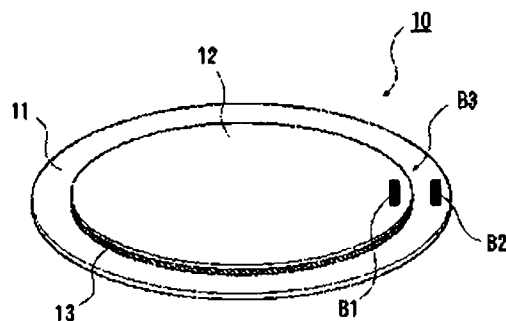
弁理士 荒船 良男 (外1名)

(54)【発明の名称】 SOIウェーハのレーザーマーク印字方法、及び、SOIウェーハ

(57)【要約】

【課題】 本発明の課題は、光学的文字読み取り装置によって正確に読み取れるレーザーマークをSOIウェーハに印字可能なSOIウェーハのレーザーマーク印字方法、及び、SOIウェーハを提供することである。

【解決手段】 1) SOIウェーハの完成後にSOI層の表面、或いはベースウェーハ表面上のテラスのうち、何れか一方にレーザーマークを印字する、或いは、2) ボンドウェーハのうちベースウェーハ上のレーザーマーク印字部を覆う部分を除去して、当該レーザーマーク印字部を露出する開口部を形成する、或いは、3) ベースウェーハとボンドウェーハとを結合する前に、ベースウェーハ表面のうちボンドウェーハと重ならない領域にレーザーマークを予め印字する、或いは、4) レーザーマークが予め印字されたベースウェーハと、ボンドウェーハとを結合する前に、当該レーザーマークの印字部に重なる部分を除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハを作製後、前記SOI層の表面、或いは、前記SOI層の外縁より外側にある前記ベースウェーハの表面のうち何れかに対し、これら両表面の境界を跨ぐことなくレーザーマークを印字することを特徴とするSOIウェーハのレーザーマーク印字方法。

【請求項2】 ベースウェーハの表面に予めレーザーマークを印字し、このベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハに対し、エッチング処理を施すことによって、前記レーザーマークを覆う部位を除去して、該レーザーマーク上に開口部を形成することを特徴とするSOIウェーハのレーザーマーク印字方法。

【請求項3】 ベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハを作製するに際し、前記ベースウェーハの表面上に前記SOI層を構成するボンドウエーハを結合する前に、前記ベースウェーハ表面のうちの前記ボンドウエーハによって覆われない部分に前記レーザーマークを予め印字することを特徴とするSOIウェーハのレーザーマーク印字方法。

【請求項4】 ベースウェーハの表面に予めレーザーマークを印字し、このベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハを作製するに際し、前記SOI層を構成するボンドウエーハを前記ベースウェーハ上に結合することによって該ボンドウエーハにより前記レーザーマークが覆われてしまうことがないように、前記結合前に前記ボンドウエーハの一部を予め除去しておくことを特徴とするSOIウェーハのレーザーマーク印字方法。

【請求項5】 ベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハにおいて、前記SOI層の表面、或いは、前記SOI層の外縁より外側にある前記ベースウェーハの表面の何れかに対し、これら両表面の境界を跨ぐことなくレーザーマークが印字されたことを特徴とするSOIウェーハ。

【請求項6】 レーザーマークが表面に印字されたベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハであって、前記レーザーマークを覆う部位が除去されることで、該レーザーマークが露出されていることを特徴とするSOIウェーハ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、SOIウェーハのレーザーマーク印字方法、及び、SOIウェーハに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、LSI等の半導体デバイスの製造工程では、ウェーハを識別して管理する為に、レーザーマークを各ウェーハに印字する工程が一般に行われており、これによりウェーハ個々の管理が効率良く行われている。

【0003】上記レーザーマークは、通常、文字の大きさが凡そ1～2mmであり、この大きさの文字を印字する都合上、上記ウェーハの外周から中心方向に3mm程度までの領域に印字されるのが一般的である。

【0004】また最近、種々の優れた特徴を備えたSOI(Silicon On Insulator)ウェーハを用いてデバイスを製造する技術が実用化されている。

【0005】このSOIウェーハは、ベースウェーハと、酸化膜(シリコン酸化膜)で覆われ、SOI層を形成するボンドウエーハとを直接貼り合わせることによって構成され、その貼り合わせ面(結合界面)に形成された上記酸化膜からなる絶縁層によって上記ベースウェーハと上記SOI層とを電気的に分離したものである。なお、上記酸化膜が形成されたシリコンウェーハをベースウェーハとして用いても良い。

【0006】ここで、図5を参照して、スマートカット(smart cut(登録商標))法と称されるSOIウェーハの製造方法の概略を説明する。図5は、スマートカット法によるSOIウェーハの製造工程を説明するフロー図である。

【0007】まず、2つのシリコンウェーハ(ベースウェーハ1、ボンドウエーハ2)を用意し(ステップS101)、そのうち少なくとも一方のシリコンウェーハ(ボンドウエーハ2)の表面に酸化膜3を形成する(ステップS102)。

【0008】次いで、酸化膜3が形成されたボンドウエーハ2に水素イオン(H⁺)或いは希ガスイオンを注入し、ボンドウエーハ2内部に微小気泡層4を形成した後(ステップS103)、室温で上記イオンを注入した面をベースウェーハ1に密着させる(ステップS104)。この際、ベースウェーハ1とボンドウエーハ2とは、各表面上に吸着された水分子間に作用するファンデルワールス(van der Waals)力により、外力を加えることなく結合する。

【0009】次いで、熱処理を施して微小気泡層4を剥離面としてボンドウエーハ2を薄膜状(SOI層6及び埋め込み酸化膜7)に分離した後(ステップS105)、更に熱処理を加えて結合を強固なものとする(ステップS106)。

【0010】ステップS106の後、SOI層6に鏡面研磨処理を施して(ステップS107)、SOIウェー

ハ8が完成する(以上、特開平5-211128号参照)。

【0011】上記方法によって製造されたSOIウェーハ8は、SOI層6とベースウェーハ1との間が埋め込み酸化膜7(絶縁層)によって隔てられているので、SOIウェーハ8上に構成された素子を近接させてもリーク電流が生じにくく、その為、LSIの動作速度や高電圧下での性能の向上、及びLSIの高密度化や低消費電力化が実現できるものである。

【0012】上記SOIウェーハを用いてデバイスを製造する場合でも、レーザーマークによりウェーハの管理を行うことによって、従来のウェーハを用いた場合と同様のデバイス製造工程の合理化が望まれていた。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のSOIウェーハでは、レーザーマークの読み取りがOCR(Optical Character Reader: 光学的文字読み取り装置)によって正確に行われない場合があった。

【0014】本発明の課題は、光学的文字読み取り装置によって正確に読み取れるレーザーマークをSOIウェーハに印字可能なSOIウェーハのレーザーマーク印字方法、及び、SOIウェーハを提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記スマートカット法によって製造されたSOIウェーハ上のテラス(すなわち、SOI層との結界面を含む前記ベースウェーハの表面上にあって、ベースウェーハの外周とSOI層の外周との間の領域)幅は一般に狭く、ベースウェーハ外周から中心方向に3mm程度までの領域内に1~2mm程度の大きさのレーザーマークが貼り合わせ前に予め印字された場合、当該印字部にSOI層が重なってしまい、貼り合わせられていない部分(未結合部分)が形成される場合がある。

【0016】上記未結合部分は、例えば図6に示すように、図中符号A1に示すベースウェーハと図中符号A2に示すSOI層とが複雑に入り組んだ形状(図中符号A3に示す凹凸部)を成し、レーザーマーク“EH”の印字部周辺に同一強度の光を照射しても、ベースウェーハとSOI層とからそれぞれ異なった反射強度の光が返ってくる為、OCRによる読み取りが正確に行われなかった。

【0017】更に、上記未結合部分は、図中符号A3に示すように上記ベースウェーハと上記SOI層とが複雑に入り組んだ形状を成す為、フレイクやパーティクルの発生原因となったり、図中符号A4に示すSOI層の境界領域内で、フォトリソグラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に塗布するレジストが滲まる等の不都合が生じていた。

【0018】上記課題を解決する為、請求項1に記載した発明は、ベースウェーハと、該ベースウェーハの表面

上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハを作製後、前記SOI層の表面、或いは、前記SOI層の外縁より外側にある前記ベースウェーハの表面のうち何れかに対し、これら両表面の境界を跨ぐことなくレーザーマークを印字することを特徴とするSOIウェーハのレーザーマーク印字方法である。

【0019】このように、請求項1記載の発明によれば、SOIウェーハの完成後にレーザーマークを印字するので、ベースウェーハとボンドウェーハとの貼り合わせ処理及びエッチング処理工程において、上記レーザーマーク印字部周辺のベースウェーハとSOI層とが複雑に入り組んだ部分が形成されることはない。

【0020】従って、上記レーザーマークがOCRにより正確に読み取り可能になると共に、フレイクやパーティクルの発生を防止し、フォトリソグラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に塗布するレジストが滲まる等の不都合もなくなる。

【0021】また、上記課題を解決する為、請求項2に記載した発明は、ベースウェーハの表面に予めレーザーマークを印字し、このベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハに対し、エッチング処理を施すことによって、前記レーザーマークを覆う部位を除去して、該レーザーマーク上に開口部を形成することを特徴とするSOIウェーハのレーザーマーク印字方法である。

【0022】このように、請求項2記載の発明によれば、レーザーマークの印字部を覆う絶縁層及びSOI層をエッチング処理により除去し、ベースウェーハ表面上における当該レーザーマーク印字部を露出させるので、この印字部には上記ベースウェーハとSOI層とが複雑に入り組んだ部分が形成されることはない。

【0023】従って、上記レーザーマークがOCRにより正確に読み取り可能になると共に、フレイクやパーティクルの発生を防止し、フォトリソグラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に塗布するレジストが滲まる等の不都合もなくなる。しかも、レーザーマークの印字箇所によらず、上記レーザーマーク印字部を露出できるので、利便性に優れたものとなる。

【0024】また、上記課題を解決する為、請求項3に記載した発明は、ベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハを作製するに際し、前記ベースウェーハの表面上に前記SOI層を構成するボンドウェーハを結合する前に、前記ベースウェーハ表面のうちの前記ボンドウェーハによって覆われない部分に前記レーザーマークを予め印字することを特徴とするSOIウェーハのレーザーマーク印字方法である。

【0025】このように、請求項3記載の発明によれば

ば、ベースウェーハ表面上にあってSOIウェーハの製造工程を通じてボンドウエーハと重ならない領域内にレーザーマークを予め印字するので、当該レーザーマークの印字部には、ベースウェーハとSOI層とが複雑に入り組んだ部分は形成されない。

【0026】従って、上記レーザーマークがOCRにより正確に読み取り可能になると共に、フレイクやパーティクルの発生を防止し、フォトリソグラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に塗布するレジストが溜まる等の不都合もなくなる。更に、レーザーマークを印字する工程以外にSOI製造工程を変更することなくOCRによって正確に読み取れるレーザーマークの印字が可能となるので、エッチング処理等に必要な薬液や時間等の節約が図られる。

【0027】また、上記課題を解決する為、請求項4に記載した発明は、ベースウェーハの表面に予めレーザーマークを印字し、このベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハを作製するに際し、前記SOI層を構成するボンドウエーハを前記ベースウェーハ上に結合することによって該ボンドウエーハにより前記レーザーマークが覆われてしまうことがないように、前記結合前に前記ボンドウエーハの一部を予め除去しておくことを特徴とするSOIウェーハのレーザーマーク印字方法である。

【0028】このように、請求項4記載の発明によれば、ベースウェーハの表面に予めレーザーマークを印字し、このベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハを作製するに際し、前記SOI層を構成するボンドウエーハを前記ベースウェーハ上に結合することによって該ボンドウエーハにより前記レーザーマークが覆われてしまうことがないように、前記結合前に前記ボンドウエーハの一部を予め除去し、その後、当該除去した部分によって上記レーザーマーク印字部が露出するようにボンドウエーハとベースウェーハとを結合するので、SOIウェーハの製造過程を通じてボンドウエーハとレーザーマーク印字部とが重なることはなく、レーザーマーク印字部周辺には上記ベースウェーハとSOI層とが複雑に入り組んだ部分は形成されない。

【0029】従って、上記レーザーマークがOCRにより正確に読み取り可能になると共に、フレイクやパーティクルの発生を防止し、フォトリソグラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に塗布するレジストが溜まる等の不都合もなくなる。更に、ベースウェーハ上におけるレーザーマークの印字位置に応じて、ボンドウエーハのうち予め除去する部分を変更すればよいので、レーザーマークの印字位置を自由に設定でき、利便性の向上が図られる。

【0030】そして、本発明の課題を解決する為、請求項5に記載した発明は、ベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハにおいて、前記SOI層の表面、或いは、前記SOI層の外縁より外側にある前記ベースウェーハの表面の何れかに対し、これら両表面の境界を跨ぐことなくレーザーマークが印字されたことを特徴とする。

【0031】このように、請求項5記載の発明によれば、レーザーマークがOCRにより正確に読み取り可能になると共に、フレイクやパーティクルの発生を防止し、フォトリソグラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に塗布するレジストが溜まる等の不都合もなくなる。

【0032】更に、ボンドウエーハが削除等によって加工されないので、SOIウェーハのうち素子として利用できる有効面積を維持できる。

【0033】そして、本発明の課題を解決する為、請求項6に記載した発明は、レーザーマークが表面に印字されたベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハであって、前記レーザーマークを覆う部位が除去されることで、該レーザーマークが露出されていることを特徴とする。

【0034】このように、請求項6記載の発明によれば、レーザーマークがOCRにより正確に読み取り可能になると共に、フレイクやパーティクルの発生を防止し、フォトリソグラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に塗布するレジストが溜まる等の不都合もなくなる。

【0035】更に、レーザーマークを覆う部位が強制的に除去されるので、ベースウェーハ表面上の当該レーザーマーク印字部全てを確実に露出できる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用したSOIウェーハのレーザーマーク印字方法、及び、SOIウェーハについて詳細に説明する。なお、本実施の形態では、スマートカット法と称するSOI製造方法（図5参照）を適用した場合を前提に説明する。

【0037】[第1の実施の形態]図1、図5を参照して、本発明を適用した第1の実施の形態におけるSOIウェーハのレーザーマーク印字方法、及び、SOIウェーハについて詳細に説明する。図1は、完成後のSOIウェーハ上におけるレーザーマークの印字箇所を示す図である。

【0038】本第1の実施の形態は、ベースウェーハと、酸化膜からなる絶縁層を介して当該ベースウェーハの表面上に結合したSOI層とを備えたSOIウェーハを作製した後、このSOI層の表面、或いは、当該SOI層の外縁より外側にあるベースウェーハ表面のうち何

れか一方の表面にレーザーマークを印字することにより本発明の課題を解決するものである。

【0039】図1に示すSOIウェーハ10、ベースウェーハ11、SOI層12、及び埋め込み酸化膜13は、図5に示すステップS106までの各工程を経て作製されたSOIウェーハ8。ならびに、該SOIウェーハ8の構成要素であるベースウェーハ1、SOI層6、及び埋め込み酸化膜7にそれぞれ対応している。なお、この段階では、ベースウェーハ11には、レーザーマークは印字されていない。

【0040】SOIウェーハ10は、その表面のうち、SOI層12の外周とベースウェーハ11の外周との間に、図中符号B3に示すテラスと称される円環状の領域を有する。

【0041】そこで、本実施形態では、上記レーザーマークを、SOI層12の表面上の印字箇所（例えば、図中符号B1）、或いは、ベースウェーハ11の表面上のテラス内における印字箇所（例えば、図中符号B2）のうち、いずれか一方に印字する。

【0042】以上説明したように、本第1の実施形態では、作製したSOIウェーハ10のSOI層12の表面上、或いは、図中符号B3に示すテラス部のうち何れかにレーザーマークを印字するので、OCRによってレーザーマークを読み取る際、レーザーマーク印字部周辺からの反射光は、SOI層、或いは、ベースウェーハのうち何れか一方の反射光だけとなる。よって、OCRによるレーザーマークの読み取りが正確に行われる。

【0043】また、レーザーマーク印字部周辺は、SOI層とベースウェーハとが入り組んだ形状（図6参照）を成さないで、フレイクやパーティクルの発生が抑制されると共に、フォトリソグラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に塗布するレジストが溜まる等の不都合もなくなる。

【0044】なお、レーザーマークの印字箇所は、図1の図中符号B1、B2に示す位置に限るものではなく、SOI層12表面上、或いは、上記テラス内で自由に設定可能である。

【0045】[第2の実施形態]図2、図5を参照して、本発明を適用した第2の実施形態におけるSOIウェーハのレーザーマーク印字方法、及び、SOIウェーハについて詳細に説明する。図2は、酸化膜が付着したSOIウェーハに対し、レーザーマーク印字部上方を覆う部位を示すSOIウェーハの断面図である。

【0046】本第2の実施形態は、ベースウェーハの表面に予めレーザーマークを印字し、このベースウェーハと、当該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えたSOIウェーハに対し、上記レーザーマークの印字部上方に積層するSOI層等の部位をエッチング処理により除去し、当該レーザーマーク印字部全体を露出する開口部を形成する

ことにより、本発明の課題を解決するものである。

【0047】図2に示すSOIウェーハ10aは、図5に示すステップS105におけるSOIウェーハの表面全体に酸化膜が形成された状態に対応している。

【0048】図2に示すSOIウェーハ10aは、ベースウェーハ11a、SOI層12a、及び埋め込み酸化膜13aを備え、ベースウェーハ11aとSOI層12aとが、埋め込み酸化膜13aを挟んで結合することにより構成される。更に、表面全体には、酸化膜（酸化シリコン）14で覆われている。ここで、ベースウェーハ11aの表面には、図中符号C1に示すレーザーマークが予め印字されている。

【0049】また、SOIウェーハ10aは、図5に示すスマートカット法におけるステップS106までの各工程を経て作製されたものであり、表面全体を覆っている酸化膜14は、ベースウェーハ11aとSOI層12aとの結合強度を増す為に施す熱処理を酸化性雰囲気で行うことにより形成されたものである。

【0050】また、図中符号C2に示す部位は、図中符号C1に示すレーザーマーク上に積層するSOI層12a、埋め込み酸化膜13a、及び酸化膜14である。これら積層する酸化膜14、SOI層12a、及び埋め込み酸化膜13aを順次エッチングにより除去することで、レーザーマークC1の印字部上に開口部を形成することができる。

【0051】なお、この開口部は、少なくともレーザーマークC1の全体を露出させるだけの寸法に設定するが、素子としての有効利用面積をさほど減じない範囲内でレーザーマークC1の周囲部分も若干露出させる寸法に設定することがさらに好ましく、このようにすることで、レーザーマークC1の読み取りをより確実に行うことができる。以下、開口部の形成手順を詳細に説明する。

【0052】まず、図中符号C3に示す領域（すなわち図中符号C2に示す部位の表面）を除くSOIウェーハ10a全体を、例えば耐薬品性マスキングテープで覆う。

【0053】次いで、上記マスキングテープで覆われていない領域C3の露出している酸化膜14を、HF、BHF（Buffered HF）等のフッ酸系の薬液によって除去し、SOI層12aを露出させる。

【0054】更に、上記SOIウェーハ10aを覆っていたマスキングテープを除去した後、酸化膜14をマスクとして上記領域C3内で露出されたSOI層12aを、HF、硝酸系、NaOHやKOH等のアルカリ系、或いは、アルコール系の薬液によってエッチング除去して埋め込み酸化膜13aを露出させる。

【0055】次いで、上記領域C3にわたって露出された埋め込み酸化膜13aを、HF、BHF等のフッ酸系の薬液によって除去することで、レーザーマークC1の

印字部全体が露出される。同時に、SOIウェーハ10aの表面を覆っている酸化膜14も除去される。

【0056】以上説明したように、本第2の実施の形態では、ベースウェーハ11aに予め印字されたレーザーマークC1を覆う図中符号C2に示す領域内の酸化膜14、SOI層12a、埋め込み酸化膜13aをエッチング処理により除去する。これにより、レーザーマークC1上に開口部（図中の領域C2）が形成されるので、レーザーマークC1を露出させることができる。

【0057】従って、OCRによってレーザーマークC1を読み取る際、ベースウェーハ11aからの反射光だけを読み取ることになる為、OCRによるレーザーマークC1の読み取りが正確に行われる。

【0058】また、レーザーマークC1の印字部周辺（すなわち、図中符号C2に示す開口部の底辺）には、ベースウェーハ11の表面のみが露出されており、SOI層とベースウェーハとが入り組んだ形状（図6参照）は形成されないで、フレイクやパーティクルの発生原因が抑制されると共に、フォトリソグラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に塗布するレジストが溜まる等の不都合もなくなる。

【0059】なお、本第2の実施の形態では、図中符号C2に示す部位の表面（領域C3）を除いたSOIウェーハ10a全体を耐薬品性マスキングテープで覆った後、上記領域C3にわたって露出した酸化膜14を除去していたが、これに限らず、例えば、SOIウェーハ10a全体に、フォトリソグラフィ用のレジストを塗布し、次いで、上記領域C3上のレジストのみを紫外光により感光した後に、上記と同様のエッチング処理により除去してもよい。

【0060】この場合、上記レジストは、上記耐薬品性マスキングテープの役割を奏するものである。すなわち上記レジストは、上記領域C3にわたって露出された酸化膜14を上記フッ酸系の薬液により除去する際、コーティング材として機能する。

【0061】また、レーザーマークの位置やSOI層の結合位置によらず、上記手法によってレーザーマークを覆う部位を除去して当該印字部を露出させることが可能であり、従って、これらレーザーマークの位置やSOI層の結合位置の設定は自由である。この為、レーザーマークの印字箇所によらず、ベースウェーハ表面上における上記レーザーマーク印字部を露出できるので、利便性に優れたものとなる。

【0062】例えば、レーザーマークが、酸化膜14とSOI層12a等との境界に跨った図中符号C4に示す部分に印字されている場合でも適用可能である。

【0063】この場合、まず、上記耐薬品性マスキングテープ或いはレジストをコーティング材として用いることにより、HF、BHF等のフッ酸系の薬液により図中符号C5に示す領域内の酸化膜を除去してSOI層12aを

露出させる。

【0064】次いで上記コーティング材を除いた後、上記領域C5内で露出されたSOI層12aをHF、硝酸系、NaOHやKOH等のアルカリ系、或いは、アルコール系の薬液によって除去して埋め込み酸化膜13aを露出させる。

【0065】次いで、HF、BHF等のフッ酸系の薬液によって、上記領域C5内で露出された埋め込み酸化膜13a及び酸化膜14を除去する。これにより、上記C4に示すレーザーマーク印字部全体が露出される。なお、本第2の実施の形態では酸化膜14をステップS106の結合熱処理によって形成する場合について説明したが、ステップS107の後に酸化工程を付加して行うこともできる。

【0066】[第3の実施の形態]図3、図5を参照して、本発明を適用した第3の実施の形態におけるSOIウェーハのレーザーマーク印字方法、及び、SOIウェーハについて詳細に説明する。

【0067】図3は、ボンドウエーハと重ならないベースウェーハ上の外周部にあって、ボンドウエーハとの結合前にレーザーマークを予め印字する箇所を示す断面図である。

【0068】本第3の実施の形態は、ベースウェーハと、当該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えたSOIウェーハを作製する際、上記ベースウェーハと上記SOI層を形成するボンドウエーハとを結合する前に、上記ベースウェーハ表面上の外周部周辺にあって上記ボンドウエーハと重ならない位置にレーザーマークを予め印字することにより、本発明の課題を解決するものである。

【0069】図3に示すベースウェーハ11b及びボンドウエーハ20は、図5に示すステップS101におけるベースウェーハ1及びボンドウエーハ2にそれぞれ対応している。すなわち、本第3の実施の形態は、図5に示すステップS101の工程で適用されるものである。

【0070】図3に示すベースウェーハ11bは、ボンドウエーハ20と重ならない領域（例えば、図中符号D1に示す領域）を有する。この領域は、ベースウェーハを鏡面研磨仕上げる際のメカノケミカル研磨により不可避的に発生する研磨ダレに起因するものであり、通常はウェーハ最外周から1〜2mm程度に形成され、最終SOIウェーハのテラス部となる領域である。

【0071】そこで、本実施形態では、ベースウェーハ11bとボンドウエーハ20とを結合する前に、図中符号D2に示すレーザーマークを上記領域D1内に印字する。その後、図5に示すスマートカット法に基づいてSOIウェーハを作製する。

【0072】以上説明したように、本第3の実施の形態では、ベースウェーハ11bにボンドウエーハ20を結合する前に、ベースウェーハ11bの表面上のうちボン

ドウェーハ20と重ならない領域にレーザーマークD2を予め印字する。

【0073】従って、SOIウェーハが作製されるまでの間(図5に示すステップS101～S106参照)、レーザーマークD2は、ボンドウエーハ20(SOI層)によって覆われることなく、レーザーマークD2の印字部周辺は、ベースウェーハ11bの表面だけが露出される。

【0074】この為、OCRによってレーザーマークを読み取る際、レーザーマークD2の印字部周辺からは、ベースウェーハ11aからの反射光だけが放射される為、OCRによるレーザーマークの読み取りが正確に行われる。

【0075】更に、レーザーマークD2の印字部周辺にはSOI層とベースウェーハとが入り組んだ形状(図6参照)が形成されない為、フレイクやパーティクルの発生原因が抑制されると共に、フォトリソグラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に塗布するレジストが溜まる等の不都合もなくなる。

【0076】更に、レーザーマークを印字する工程以外にSOI製造工程を変更することなくOCRによって正確に読み取れるレーザーマークの印字が可能となるので、エッチング処理等に必要な薬液や時間等の節約が図られる。

【0077】[第4の実施の形態]図4(a)、図5を参照して、本発明を適用した第4の実施の形態におけるSOIウェーハのレーザーマーク印字方法、及び、SOIウェーハについて詳細に説明する。なお、図4(b)、(c)に示す内容は、図4(a)に示す内容の変形例であり、後に詳述する。

【0078】本第4の実施の形態は、ベースウェーハの表面に予めレーザーマークを印字し、このベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハを作製するに際し、SOI層を構成するボンドウエーハをベースウェーハ上に結合することによって該ボンドウエーハによりレーザーマークが覆われてしまうことがないように、結合前にボンドウエーハの一部を予め除去しておくこととによって、本発明の課題を解決するものである。

【0079】図4(a)に示すように、ベースウェーハ11c及びボンドウエーハ21cは、図5に示すステップS101におけるベースウェーハ1及びボンドウエーハ2にそれぞれ相当する。すなわち、本第4の実施の形態は、図5に示すステップS101の工程で適用されるものである。

【0080】ベースウェーハ11cには、オリエンテーションフラット部111cが形成されると共に、例えばオリエンテーションフラット部111cの反対側に位置する外縁部に図中符号E1に示すレーザーマークが予め

印字されている。

【0081】ボンドウエーハ21cは、ベースウェーハ11cと結合することによりレーザーマークE1を覆う部分が、結合前に予め除去されている。このボンドウエーハ21cを、図4に示すように、該ボンドウエーハ21cによりレーザーマークE1を覆わないように、ベースウェーハ11c上に結合する。従って、レーザーマークE1が当該SOIウェーハの表面に露出した状態となる。この場合、ボンドウエーハ21cの予め除去されている部分(オリエンテーションフラット部121c)を、ベースウェーハ11cのオリエンテーションフラット部111cと同一形状にすることにより、ボンドウエーハ21cとベースウェーハ11cとを同一仕様のウェーハとすることができるので、両ウェーハを別々に準備する必要がなく、効率的である。

【0082】以上説明したように、本第4の実施の形態では、ボンドウエーハ21cのうち、ベースウェーハ11cに結合することによりレーザーマークE1の印字部を覆う部分を、結合前に予め除去する。

【0083】従って、SOIウェーハの製造過程(図5に示すステップS101～S107参照)を通じてレーザーマークE1の印字部にボンドウエーハ21cが重なることがなく、OCRによってレーザーマークを読み取る際、ベースウェーハ11cからの反射光だけを読み取ることになるので、レーザーマークの読み取りが正確に行われる。

【0084】更に、レーザーマークE1の印字部周辺にはSOI層とベースウェーハとが入り組んだ部分(図6参照)が形成されない為、フレイクやパーティクルの発生が抑制されると共に、フォトリソグラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に塗布するレジストが溜まる等の不都合もなくなる。

【0085】更に、ベースウェーハ11c上におけるレーザーマークE1の印字位置に応じて、ボンドウエーハ21cのうち予め除去する部分を変更するか、除去した部分を回転させて貼り合わせればよいので、レーザーマークの印字位置を自由に設定でき、利便性の向上が図られる。

【0086】なお、本第4の実施の形態には、図4(a)に示すボンドウエーハ21cの変形例として、例えば、同図(b)及び(c)に示すボンドウエーハ22cと、ボンドウエーハ23cとが考えられる。以下、図4(b)、図4(c)を参照して本第4の実施の形態の変形例を説明する。

【0087】まず、図4(b)に示す変形例について説明する。図4(b)に示すベースウェーハ11c及びボンドウエーハ22cは、図5に示すステップS101のベースウェーハ1及びボンドウエーハ2にそれぞれ相当するものである。

【0088】ベースウェーハ11cには、オリエンテー

ションフラット部111cが形成されると共に、オリエンテーションフラット部111cの反対側に位置する外縁部に図中符号E1に示すレーザーマークが予め印字されている。

【0089】ボンドウエーハ22cは、ベースウェーハ111cと結合することによりレーザーマークE1を覆う部分が結合前に予め除去されている他は、ベースウェーハ111cに沿う形状とされている。

【0090】従って、ボンドウエーハ22cをベースウェーハ111cに結合した後も、当該SOIウェーハの表面にレーザーマークE1が露出した状態のままとなる。

【0091】また、ボンドウエーハ22cは、予め除去した部分の他は、ベースウェーハ111cと同様の形状であるので、ボンドウエーハ22cがベースウェーハ111cに丁度重なる。よって、余分な突出部(図4(a)参照)が生じることがない。

【0092】次いで、図4(c)に示す変形例について説明する。図4(c)に示すベースウェーハ111c及びボンドウエーハ23cは、図5に示すステップS101のベースウェーハ1及びボンドウエーハ2にそれぞれ相当するものである。

【0093】ベースウェーハ111cには、オリエンテーションフラット部111cが形成されると共に、オリエンテーションフラット部111cの周辺に図中符号E2に示すレーザーマークが予め印字されている。

【0094】ボンドウエーハ23cには、ベースウェーハ111cと結合することによりレーザーマークE2を覆う部分が、結合前に予め除去されている。

【0095】従って、ボンドウエーハ23cをベースウェーハ111cに結合した後も、当該SOIウェーハの表面にレーザーマークE2が露出した状態のままとなる。

【0096】なお、本発明は、上記第1〜第4の実施の形態に限定されるものではない。すなわち、上記第1〜第4の実施の形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術範囲に含まれる。

【0097】例えば、本発明を適用した第1〜第4の実施の形態は、何れの場合でも、図5に示すスマートカット法(ステップS101〜S107)により作製されたSOIウェーハを想定したが、これに限らず、他の方法、すなわち、図7に示すSOIウェーハの製造方法(ステップS201〜S207)によって作製されたものであっても適用可能である。

【0098】まず、図7に示すSOIウェーハの製造方法の概略について説明する。なお、図7における各構成要素のうち、図5における各構成要素と同様の構成要素については同一符号を付し、その説明を省略する。

【0099】ステップS201では、ベースウェーハ1とボンドウエーハ2とを用意する。ここで、ボンドウエー

ーハ2の表面は既に酸化膜3aで覆われている。

【0100】次いで、ベースウェーハ1とボンドウエーハ2とを常温で貼り合わせる(ステップS201)。この際、ベースウェーハ1とボンドウエーハ2とは、各表面上に吸着された水分子間に作用するファンデルワールス(van der Waals)力により、外力を加えることなく結合する(ステップS202)。

【0101】次いで、ステップS202で行われたベースウェーハ1とボンドウエーハ2との貼り合わせを強固なものとする為、全体を酸化性雰囲気中で熱処理する(ステップS203)。この際、ベースウェーハ1の表面に酸化膜3bが付着する。その後、ステップS204で外周の未結合部分を除去する処理を行い、SOI層6に対する減厚加工処理を行う(ステップS205)。

【0102】次いで、必要に応じてPACE(Plasma Assisted Chemical Etching)法と呼ばれる気相エッチング工程(ステップS206)を付加してSOI層6に対する薄膜化処理を経た後、ベースウェーハ1裏面の酸化膜3bを除去することにより埋め込み酸化膜7を介してベースウェーハ1上にSOI層6が積層した地層状構造を有するSOIウェーハ8の完成に至る(ステップS207)。

【0103】上記第1の実施の形態におけるレーザーマーク印字方法は、完成後のSOIウェーハに対してレーザーマークを印字するものであり、図7に示すステップS207のSOIウェーハ8に適用される。

【0104】また、上記第2の実施の形態におけるレーザーマーク印字方法は、ステップS205又はS206で行われたSOI層6の減厚処理の後、更に表面酸化工程を追加して適用される。すなわち、ステップS205又はS206の後、酸素雰囲気中でSOIウェーハ8を加熱処理して表面を酸化膜で覆う表面酸化工程を追加して行い、その後、上記第2の実施の形態におけるレーザーマーク印字方法が適用される。

【0105】なお、上記第2の実施の形態におけるレーザーマーク印字方法は、ステップS205又はS206の後に上記表面酸化工程を追加しない場合でも適用可能であり、この場合、当該レーザーマーク印字方法は以下のように変更される。以下、図2を参照して説明するが、図2に示すSOIウェーハ10aの表面を覆う酸化膜14は考慮しない。

【0106】図2に示すSOIウェーハ10aは、ベースウェーハ11a、SOI層12a、及び埋め込み酸化膜13aを備え、ベースウェーハ11aとSOI層12aとが、埋め込み酸化膜13aを挟んで結合することにより構成される(酸化膜14は付着していない)。ここで、ベースウェーハ11aの表面には、図中符号C1に示すレーザーマークが予め印字されている。

【0107】まず、図中符号C3に示す領域、すなわち図中符号C2に示す部位の表面を除いて、SOIウェー

ハ10a全体を耐薬品性マスキングテープ或いはレジストで覆う。レジストで覆う場合、SOIウェーハ10a全体にレジストを塗布した後、図中符号C3に示す領域を紫外光で感光した後、エッチング処理して領域C3のレジストを除去する。

【0108】次いで、上記マスキングテープ或いはレジストによって覆われていない領域C3内で露出しているSOI層12aを、HF、硝酸系、NaOHやKOH等のアルカリ系、或いは、アルコール系の薬液によって除去し、埋め込み酸化膜13aを露出させる。

【0109】更に、上記SOIウェーハ10aを覆っていたマスキングテープ或いはレジストを除去した後、上記領域C3にわたって露出された埋め込み酸化膜13aを、HF、BHF等のフッ酸系の薬液によって除去して図中符号C2に示す領域に開口部を形成する。これにより、レーザーマークC1の印字部全体が露出される。

【0110】また、上記第3の実施の形態におけるレーザーマーク印字方法は、図7に示すステップS201のベースウェーハ1に対して適用される。

【0111】また、上記第4の実施の形態におけるレーザーマーク印字方法は、図7に示すステップS201のボンドウェーハ2に適用される。この際、ステップS201のベースウェーハ1には、予め、オリエンテーションフラットが形成されていると共に、レーザーマークが印字されている。

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、1) SOIウェーハの完成後にSOI層の表面、或いはベースウェーハ表面上のテラスのうち、何れか一方にレーザーマークを印字する、或いは、2) ボンドウェーハのうちベースウェーハ上のレーザーマーク印字部を覆う部分を除去して、当該レーザーマーク印字部を露出する開口部を形成する、或いは、3) ベースウェーハとボンドウェーハとを結合する前に、ベースウェーハ表面のうちボンドウェーハと重ならない領域にレーザーマークを予め印字する、或いは、4) レーザーマークが予め印字されたベースウェーハと、ボンドウェーハとを結合する前に、当該レーザーマークの印字部に重なる部分を除去することにより、光学的文字読み取り装置により正確に読み取れるレーザーマークをSOIウェーハに印字可能なSOIウェーハのレーザーマーク印字方法、及び上記レーザーマークが印字されたSOIウェーハを提供することができる。これにより、各SOIウェーハは、各々印

字されたレーザーマークによって管理されることとなり、SOIウェーハを用いたデバイス製造工程の合理化が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した第1の実施の形態におけるSOIウェーハのレーザーマーク印字方法において、完成後のSOIウェーハ上におけるレーザーマークの印字箇所を示す図である。

【図2】本発明を適用した第2の実施の形態におけるSOIウェーハのレーザーマーク印字方法において、酸化膜が付着したSOIウェーハに対し、レーザーマーク印字部上方を覆う部位を示すSOIウェーハの断面図である。

【図3】本発明を適用した第3の実施の形態におけるSOIウェーハのレーザーマーク印字方法において、ボンドウェーハと重ならないベースウェーハ上の外周部にあって、ボンドウェーハとの結合前にレーザーマークを予め印字する箇所を示す断面図である。

【図4】(a)～(c)は、本発明を適用した第4の実施の形態におけるSOIウェーハのレーザーマーク印字方法において、レーザーマークに重なる部分を予め除去したボンドウェーハを有するSOIウェーハの構成をそれぞれ例示する図である。

【図5】スマートカット法によるSOIウェーハの製造工程を説明するフロー図である。

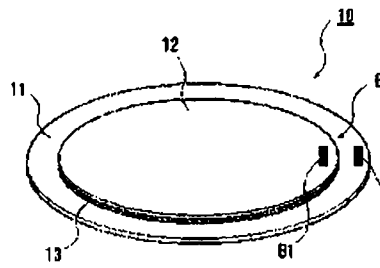
【図6】ベースウェーハ表面のレーザーマーク印字部周辺におけるベースウェーハとSOI層とが複雑に入り組んだ形状の一例である。

【図7】SOIウェーハの製造工程を説明するフロー図である。

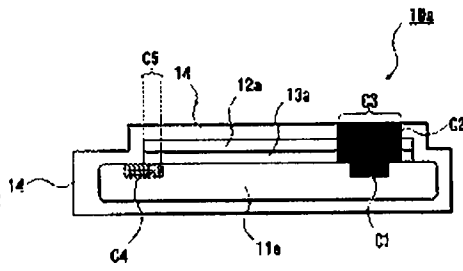
【符号の説明】

- 1、11、11a～11e ベースウェーハ
- 2、20、21c～23c ボンドウェーハ
- 3、3a、3b、14 酸化膜
- 4 微小気泡層
- 5 剥離ウェーハ
- 6、12、12a SOI層
- 7、13、13a 埋め込み酸化膜
- 8、10、10a SOIウェーハ
- 111c、121c～123c、222c オリエンテーションフラット部

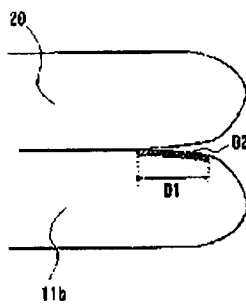
【図1】



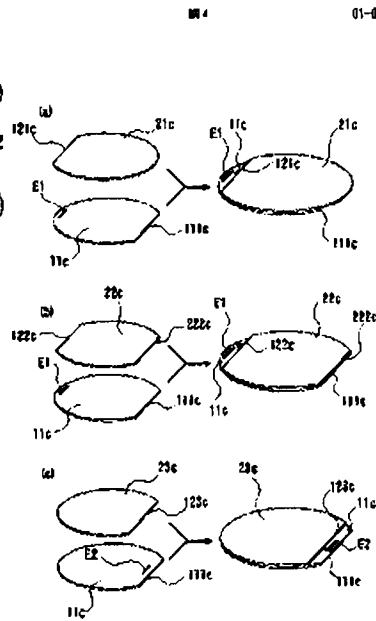
【図2】



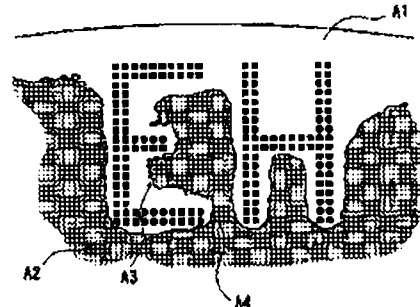
【図3】



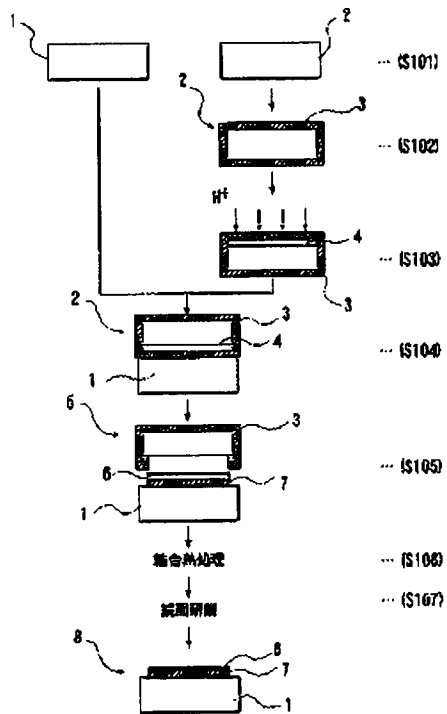
【図4】



【図6】



【図5】



【図7】

